

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА  
МУДРОГО»  
Политехнический институт  
Кафедра строительного производства



Инженерные системы и оборудование в архитектуре

Учебный модуль по направлению подготовки

07.03.01 – Архитектура

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела  
Лев О. Б. Широколобова  
«10 11» 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедры  
Архитектурного проектирования  
С.Н. Кузьменко С.Н. Кузьменко  
«25» 09 2017 г.

Принято на заседании кафедры СП

Заведующий каф. СП  
З.М. Хузин З.М. Хузин  
«25» 09 2017 г.

Разработал  
доцент кафедры СП  
Л.Н. Романовская Л.Н. Романовская  
«25» 09 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА  
МУДРОГО»

---

Политехнический институт  
Кафедра строительного производства

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИПТ  
\_\_\_\_\_ А.Н.Чадин  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

## Инженерные системы и оборудование в архитектуре

Учебный модуль по направлению подготовки

07.03.01 – Архитектура

Рабочая программа

### СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

\_\_\_\_\_ О. Б. Широколобова  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Заведующий выпускающей кафедры

Архитектурного проектирования  
\_\_\_\_\_ С.Н. Кузьменко  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Принято на заседании кафедры СП

Заведующий каф. СП

\_\_\_\_\_ З.М. Хузин  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Разработал

доцент кафедры СП  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Романовская  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

## **1 Цели и задачи учебного модуля**

Цели и планируемые результаты обучения указаны в соответствии с разработанной ООП по направлению подготовки 07.03.01 – Архитектура.

### ***Цель учебного модуля:***

формирование компетентности студентов в области инженерно-технологического обеспечения архитектурных решений.

Задачами, решение которых обеспечивает достижение цели, является изучение:

- микроклимата помещения и систем его обеспечения;
- систем отопления промышленных и гражданских зданий, методов их расчета и проектирования;
- вентиляции зданий и систем кондиционирования воздуха;
- энергоснабжения зданий и охраны окружающей среды;
- водоснабжения и канализации населенных мест и промышленных предприятий, санитарно-технического оборудования зданий;
- основных нормативных и методических документов в области проектирования инженерного оборудования зданий;
- этапов и методов проектирования;
- развитие творческих и профессиональных навыков в разработке проектов по инженерному оборудованию зданий.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП направления подготовки**

Учебный модуль входит в базовую часть профессионального цикла БП.Б.5.1 – «Инженерные системы и среда». Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 07.03.01 – «Архитектура».

Изучаемая дисциплина базируется на знании высшей математики, в частности ее разделов: теория алгебраических и дифференциальных уравнений; физики и ее разделов: механика сплошных сред; химии и ее разделов: неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, биохимия; гидравлики и ее разделов: гидростатика и гидродинамика; информатики и ее разделов: компьютерная графика.

Базовые знания и навыки в области ИСиОвАРХ используются при выполнении курсовых и расчетно-графических работ по дисциплине «Инженерные системы и оборудование в архитектуре» и при выполнении выпускной квалификационной работе по направлению 07.03.01.

### **3 Требования к результатам освоения учебного модуля**

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- **ПК-1** – способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям;
- **ПК-5** - способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	базовый	- знание нормативной базы архитектурного проекта	- умение разрабатывать архитектурные проекты с учетом существующих норм и правил, методик проектирования в ходе комплексного подхода в проектировании	- владение навыками разработки архитектурного проекта в составе комплексного
ПК-5	повышенный	- актуальные направления использования современных конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	- решать нестандартные проектные задачи используя прогрессивные конструкции, системы жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	- навыками прогнозирования последствий и особенностей применения конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств

### **4 Структура и содержание учебного модуля**

#### 4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 Водоснабжение и канализация
- УЭМ 2 Санитарно-техническое оборудование зданий
- УЭМ 3 Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха.
- УЭМ 4 Отопление и энергосбережение зданий и сооружений

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		Очная форма 4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3 (108 ач)	<b>ПК-1, ПК-5</b>
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
<b>УЭМ 1 Водоснабжение и канализация</b> - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 4 - 1 12	<b>ПК-1, ПК-5</b>
<b>УЭМ 2 Санитарно-техническое оборудование зданий</b> - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		5 12 - 3 14	<b>ПК-1, ПК-5</b>
<b>УЭМ 3 Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха</b> - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 14 - 2 14	<b>ПК-1, ПК-5</b>
<b>УЭМ 4 Отопление и энергосбережение зданий и сооружений</b> - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		5 6 - 3 14	<b>ПК-1, ПК-5</b>

- внеаудиторная СРС всего:		54	
Аттестация: - ДЗ			

## 4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

### УЭМ 1 Водоснабжение и канализация

#### 1.1 Водоснабжение населенных мест

1.1.1 **Системы и схемы водоснабжения.** Системы водоснабжения. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.

1.1.2 **Основные данные для проектирования водопроводной сети.** Нормативы водопотребления. Режим водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры.

1.1.3 **Источники водоснабжения.** Поверхностные и подземные источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения.

1.1.4 **Водозaborные сооружения и водоподъемные устройства.** Водозaborные скважины. Шахтные колодцы. Горизонтальные водозaborы и каптажные камеры. Водозaborные сооружения берегового типа. Водозaborные сооружения руслового типа. Специальные водозaborные сооружения.

Центробежные насосы. Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы. Водопроводные насосные станции.

1.1.5 **Водонапорные и регулирующие устройства.** Водонапорные башни, резервуары.

1.1.6 **Системы подачи и распределения воды. Наружная водопроводная сеть.** Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети. Основные нормативы и правила проектирования водопроводной сети.

#### 1.2 Наружные канализационные сети и сооружения

1.2.1 **Системы и схемы канализации.** Назначение канализации. Основные элементы. Системы канализации. Схемы канализации.

1.2.2 **Проектирование канализационной сети.** Основные данные для проектирования. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет канализационной сети. Построение продольного профиля канализационной сети.

**1.2.3 Устройство канализационной сети.** Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение трубопроводов канализационных сетей с препятствиями.

**1.2.4 Состав загрязнений и методы очистки сточных вод.** Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Условия спуска сточных вод в водоемы. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

## **УЭМ 2 Санитарно-техническое оборудование зданий**

### **2.1 Водоснабжение зданий и отдельных объектов.**

**2.1.1 Системы и схемы холодного водопровода.** Классификация систем водоснабжения зданий. Схемы сетей внутренних водопроводов.

**2.1.2 Устройство и конструкция основных элементов холодного водоснабжения зданий.** Устройство вводов. Водомерные узлы и устройства для измерения количества расходуемой воды. Водопроводные сети. Способы трассировки и прокладки. Трубы. Арматура систем водоснабжения зданий.

**2.1.3 Местные водонапорные установки.** Насосные установки. Гидропневматические установки. Водонапорные баки.

**2.1.4 Противопожарное водоснабжение зданий.** Простые системы противопожарного водоснабжения. Автоматические и полуавтоматические системы.

**2.1.5 Расчет систем холодного водоснабжения зданий.** Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.

**2.1.6 Системы горячего водоснабжения зданий.** Особенности устройства систем горячего водоснабжения. Основные положения для расчета систем горячего водоснабжения.

### **2.2 Внутренняя канализация жилых и общественных зданий**

**2.2.1 Устройство внутренней канализации.** Классификация систем внутренней канализации. Элементы системы канализации.

**2.2.2 Оборудование системы внутренней канализации зданий.** Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Смывные устройства.

**2.2.3 Канализационные сети зданий.** Материалы и основные элементы сети. Режимы работы и вентиляция канализационных сетей. Канализационные сети с вентилируемыми стояками и участками. Канализационные сети с невентилируемыми стояками.

**2.2.4 Проектирование внутренней канализации.** Основы проектирования канализации зданий. Определение расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов. Расчет выпусков из зданий.

**2.2.5 Внутриквартальная (микрорайонная), внутриплощадочная канализационная сеть.** Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.

**2.2.6 Местные установки внутренней канализации.** Установки для перекачки сточных вод. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.

**2.2.7 Канализование твердых отходов.** Системы мусороудаления. Мусоропроводы.

**2.2.8 Водостоки зданий.** Классификация и устройство наружных водостоков. Классификация внутренних водостоков. Проектирование внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.

### **УЭМ 3 Тепловой баланс помещения и здания. Вентиляция и кондиционирование воздуха**

#### **3.1 Микроклимат помещения и системы его обеспечения**

**3.1.1 Введение.** Предмет, цель и задачи курса. Содержание и объём курса.

**3.1.2 Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности.**

**Нормативные требования к микроклимату.** Определение микроклимата.

Зависимость интенсивности теплоотдачи человека от микроклимата помещения. Виды метеоусловий в помещении. Термальные условия в помещении. Два условия комфортности. Определение расчетных метеоусловий в помещении в зависимости от периода года, интенсивности труда и явных тепловыделений.

**3.1.3 Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.** Системы отопления. Системы вентиляции.

Системы кондиционирования воздуха.

**3.1.4 Зимние и летние расчетные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата.** Определяющие параметры климата для зимнего

периода. Основные параметры климата для летнего периода. Расчетные параметры наружного воздуха. Расчетная температура наружного воздуха.

### **3.2 Термовлажностный и воздушный режимы помещения**

**3.2.1 Зимний воздушно-тепловой режим помещений.** Теплозащитные свойства ограждений и их влияние на тепловой режим помещения. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций и ее влияние на воздушно-тепловой и влажностный режимы помещения. Влажность воздуха в помещении и ее влияние на воздушно-тепловой режим помещения.

**3.2.2 Летний тепловой режим помещения.** Расчетная мощность системы вентиляции и ондционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками. Влияние объемно-планировочных и конструктивных решений зданий на выбор систем вентиляции и кондиционирования воздуха, их мощность.

### **3.3 Термовой баланс помещений и теплозатраты на отопление зданий.**

**3.3.1 Расчетная мощность систем отопления.** Виды тепловых режимов помещений. Составляющие теплопотерь и теплопоступлений. Термовая мощность системы отопления.

**3.3.2 Теплопотери через ограждающие конструкции.** Расчетная площадь ограждающих конструкций. Определение основных потерь тепла помещениями через наружные ограждающие конструкции. Добавочные теплопотери через ограждения.

**3.3.3 Термозатраты на нагревание инфильтрующего воздуха и поступающих в помещение холодных материалов и средств транспорта.** Затраты теплоты для нагревания инфильтрующегося воздуха. Затраты теплоты на нагревание холодных материалов. Затраты теплоты на обогревание транспорта, въезжающего в помещение.

**3.3.4 Теплопоступления в помещение от бытовых и производственных источников, от солнечной радиации.**

**3.3.5 Удельная тепловая характеристика здания. Термозатраты на системы отопления и вентиляции зданий.** Способы определения удельной тепловой характеристики зданий. Определение ориентировочной мощности системы отопления проектируемых зданий. Энергосберегающие мероприятия. Определение теплозатрат на отопление и вентиляцию зданий.

### **3.4 Вентиляция и кондиционирование воздуха**

**3.4.1 Гигиенические основы вентиляции.** Избыточная теплота. Влаговыделение.

Газовыделение. Пыль. Микроорганизмы. Радиоактивные вещества.

**3.4.2 Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена.** Определение воздухообмена. Формулы для расчета воздухообмена.

**3.4.3 Понятие о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.** Классификация систем вентиляции. Рекомендации по выбору вида вентиляции.

**3.4.4 Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.** Каналы и воздуховоды. Жалюзийные решетки. Вытяжные шахты.

**3.4.5 Определение естественного давления и расчет воздуховодов.**

**3.4.6 Краткие сведения об аэрации зданий.** Понятие аэрации. Гравитационное давление. Ветровое давление.

**3.4.7 Вентиляция зданий повышенной этажности. Теплые чердаки.**

**3.4.8 Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции.** Достоинства и недостатки. Устройство.

**3.4.9 Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.** Воздухоприемные устройства и вытяжные шахты. Приточные и вытяжные камеры. Воздуховоды.

**3.4.10 Местная вентиляция.** Вытяжная. Приточная.

**3.4.11 Вентиляторы. Нагревание воздуха. Очистка воздуха.**

**3.4.12 Виды СКВ, схемные решения и оборудование.** Определение. Достоинства и недостатки. Классификация. Центральные кондиционеры и их устройство. Автономные кондиционеры.

## **УЭМ 4 Отопление и энергосбережение зданий и сооружений**

### **4.1 Общие сведения об отоплении**

**4.1.1 Классификация систем отопления.** Теплоносители. Требования к системам отопления. Основные элементы системы отопления. Классификация. Теплоносители и их свойства.

**4.1.2 Технико-экономическое сравнение основных систем отопления.** Область применения. Характеристика систем отопления. Область применения систем отопления с учетом требований к ним, технико-экономических и санитарно-гигиенических преимуществ и недостатков, и свойств теплоносителей.

## **4.2 Системы водяного отопления**

**4.2.1 Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления.** Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления на примере схем: двухтрубной системы с верхней разводкой и естественной циркуляцией, двухтрубной системы с нижней разводкой и естественной циркуляцией, однотрубной системы с верхней разводкой и естественной циркуляцией, однотрубных горизонтальных систем водяного отопления, систем с искусственной циркуляцией, двухтрубной системы с верхней разводкой и попутным движением воды.

**4.2.2 Размещение, устройство и монтаж основных элементов систем водяного отопления.** Размещение и монтаж теплопроводов в здании. Запорно-регулирующая арматура расширительный бак, место его установки присоединение. Способы удаления воздуха в системах отопления.

**4.2.3 Область применения и технико-экономические показатели различных систем водяного отопления.** Системы водяного отопления с естественной циркуляцией: вертикальные двухтрубные с верхним расположением подающей магистрали, двухтрубные вертикальные с нижним расположением обеих магистралей, вертикальные однотрубные и однотрубные горизонтальные. Системы водяного отопления с искусственной циркуляцией: вертикальные двухтрубные системы с верхним и нижним расположением подающих магистралей, однотрубные системы с нижним и верхним расположением подающих магистралей, двухтрубные с верхней разводкой и попутным движением воды.

**4.2.4 Циркуляционное давление в системах водяного отопления.** Системы с естественной циркуляцией воды. Системы с искусственной циркуляцией воды. Подбор и установка циркуляционных насосов.

#### **4.2.5 Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления.**

Методы гидравлического расчета теплопроводов. Методика гидравлического расчета теплопроводов.

#### **4.2.6 Системы пароводяного водо-водяного отопления. Понятие о системах отопления в зданиях повышенной этажности.**

### **4.3 Отопительные приборы систем водяного и парового отопления.**

**4.3.1 Современные требования, предъявляемые к отопительным приборам:** теплотехнические, санитарно-гигиенические, технико-экономические, архитектурно-строительные и монтажные.

**4.3.2 Виды и конструкции отопительных приборов и их технико-экономические показатели.** Классификация отопительных приборов. Радиаторы (чугунные, стальные штампованные, алюминиевые, биметаллические). Конвекторы. Ребристые трубы. Гладкотрубные приборы. Отопительные панели.

**4.3.3 Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Присоединение их к теплопроводам.**

**4.3.4 Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.** Номинальная плотность теплового потока. Температурный напор. Расчетная плотность теплового потока. Расчетная площадь отопительного прибора. Расчетное число секций чугунного радиатора или число приборов. Качественное и количественное регулирование системы отопления.

### **4.4 Системы парового отопления.**

**4.4.1 Свойства пара как теплоносителя в системах отопления. Область применения систем парового отопления.** Достоинства и недостатки систем парового отопления. Область применения.

**4.4.2 Классификация, схемы и оборудование систем парового отопления.** Классификация. Устройство замкнутой системы парового отопления на примере схем с верхним и нижним распределением пара, и разомкнутой системы на примере горизонтальной однотрубной проточной низкого давления с перекачкой конденсата и высокого давления с верхним распределением пара.

**4.4.3 Особенности гидравлического расчета систем парового отопления низкого и высокого давления.**

## **4.5 Системы воздушного отопления**

**4.5.1 Классификация систем воздушного отопления.** Классификация. Область применения. Достоинства и недостатки.

**4.5.2 Рециркуляционные воздухонагреватели.** Понятие о рециркуляционном воздухонагревателе. Достоинства и недостатки.

**4.5.3 Воздушно-тепловые завесы гражданских и производственных зданий.** Классификация. Область применения.

## **4.6 Системы панельно-лучистого отопления.**

**4.6.1 Особенности систем панельно-лучистого отопления.** Определение системы. Принципиальные отличия системы панельно-лучистого отопления от водяного и парового. Критерий эффективности системы. Достоинства и недостатки. Классификация систем.

**4.6.2 Конструктивные решения панельно-лучистого отопления.** Панельные стеновые системы отопления. Система отопления нагретым полом. Системы лучистого потолочного отопления. Отопление посредством подвесных излучающих панелей.

## **4.7 Местное отопление.**

**4.7.1 Печное отопление.** Область применения . Классификация. Основные требования к печам. Достоинства и недостатки. Устройство на примере типичных конструкций печей. Противопожарные правила.

**4.7.2 Электрическое отопление.** Достоинства и недостатки. Область применения. Классификация электроотопительных приборов.

**4.7.3 Газовое отопление.** Достоинства и недостатки. Газовые отопительные приборы и их характеристика.

Календарный план, наименование разделов УМ с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте УМ (приложение Б).

### 4.3 Практические занятия

<b>№ раздела УМ</b>	<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Трудоемкость, АЧ</b>
УЭМ 1	1 <b>Практическое занятие. Водоснабжение населенных мест.</b> Выбор систем и схем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий и их трассировка. Особенности гидравлического расчета наружных водопроводных сетей.	2
	2 <b>Практическое занятие. Канализация населенных мест.</b> Выбор систем и схем водоотведения. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.	2
УЭМ 2	3 <b>Практическое занятие. Водоснабжение зданий и сооружений.</b> Выбор систем и схем внутреннего водопровода Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды.	3
	4 <b>Практическое занятие. Водоснабжение зданий и сооружений.</b> Гидравлический расчет внутреннего водопровода.	3
	5 <b>Практическое занятие. Канализация зданий и сооружений.</b> Проектирование схемы внутренней канализации и ее конструирование .	3
	6 <b>Практическое занятие. Канализация зданий и сооружений.</b> Расчет водоотводящих сетей. Построение профиля дворовой водоотводящей сети	3
УЭМ 3	7 <b>Практическое занятие. Тепловлажностный и воздушный режим здания.</b> Выбор конструкций наружных ограждений для проектируемого отапливаемого здания с учетом обоснования их величины сопротивления теплопередаче.	4
	8 <b>Практическое занятие. Тепловлажностный и воздушный режим здания.</b> Определение потерь тепла помещениями через ограждающие конструкции и теплозатрат на нагрев инфильтрующегося воздуха. Определение всех теплопоступлений в помещение , расчетной мощности системы отопления и удельной тепловой характеристики здания.	4
	9 <b>Практическое занятие. Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b> Организация и выбор расчетного воздухообмена.	2
	10 <b>Практическое занятие. Вентиляция и кондиционирование воздуха.</b> Выбор принципиальной схемы естественной вытяжной канальной вентиляции. Определение естественного давления и расчет воздуховодов.	4
УЭМ 4	11 <b>Практическое занятие. Системы отопления зданий.</b> Выбор систем и схем водяного отопления. Трассировка и конструирование. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет теплопроводов системы водяного отопления.	4
	12 <b>Практическое занятие. Системы отопления зданий.</b> Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.	2

#### **4.4 Организация изучения учебного модуля**

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

#### **5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля**

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно - рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения УМ используются формы контроля:

*текущий* – регулярно в течение всего семестра: контроль выполнения практических заданий;

*рубежный* – на девятой неделе семестра: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период;

*семестровый* – по окончании изучения УМ: осуществляется посредством ДЗ и суммарных баллов за весь период изучения модуля.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Характеристики применяемых оценочных средств и критерии приведены в ФОС (Приложение А, Б, В).

#### **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля**

Учебно – методическое и информационное обеспечение УМ представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

## **7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля**

Для осуществления образовательного процесса по учебному модулю необходима учебная аудитория, компьютерный класс, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций презентаций.

### **Приложения (обязательные):**

А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;

Б – Технологическая карта;

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.